(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 135 949**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 05128**

(51) Int Cl[8] : ***B 62 D 1/16*** *(2022.01), B 62 D 1/184*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 30.05.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.12.23 Bulletin 23/48.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

◯ **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** OLIVEIRA EMMANUEL, BOISGARD VINCENT, PERU MARC, CERDAN DANIEL et MARCILLE SYLVAIN.

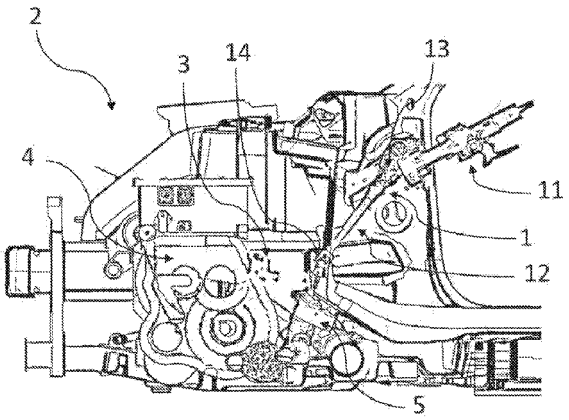
(73) **Titulaire(s) :** PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS).

(74) **Mandataire(s) :**

(54) **Colonne de direction pour véhicule automobile.**

(57) En synthèse, l'invention concerne une colonne de direction (1) comportant une zone frangible permettant de dissocier un barreau supérieur (11) de la colonne de direction (1) d'un barreau inférieur (12) de ladite colonne de direction (1) en cas d'accident, et d'éviter ainsi une remontée de la colonne de direction (1) dans l'habitacle du véhicule automobile. Complémentairement, l'invention concerne un ensemble de direction (2) comportant la colonne de direction (1) précitée et un dispositif impacteur (3) permettant de rompre la colonne de direction (1) au niveau de la zone frangible.

Figure à publier avec l'abrégé : Fig. 1



FR 3 135 949 - A1

Description

Titre de l'invention : colonne de direction pour véhicule automobile

[0001] Le contexte technique de la présente invention est celui de la sécurité passive des occupants d'un véhicule automobile, et plus particulièrement la protection du conducteur en cas de choc frontal à haute vitesse. Plus particulièrement, l'invention a trait à une colonne de direction pour véhicule automobile.

[0002] Dans l'état de la technique, on connait des colonnes de direction permettant de piloter une orientation des roues du véhicule automobile afin de contrôler sa trajectoire. De manière connue, de telles colonnes de direction comportent (i) un barreau supérieur dont une extrémité libre est destinée à être fixée solidairement à un volant de direction, (ii) un barreau inférieur couplé au barreau supérieur par l'intermédiaire d'un cardan supérieur, et (iii) un moteur électrique de direction assistée couplé au barreau inférieur par l'intermédiaire d'un cardan inférieur, le moteur électrique de direction assistée étant configuré pour générer un couple au niveau du barreau inférieur.

[0003] L'extrémité libre de ces colonnes de direction est située dans l'habitacle du véhicule automobile afin de permettre la fixation du volant de direction et sa manipulation par le conducteur du véhicule automobile. En revanche, le barreau inférieur, le cardan inférieur et, le moteur électrique de direction assistée sont situés en dehors de l'habitacle, et peuvent notamment être logés en partie dans le compartiment moteur du véhicule automobile.

[0004] En cas de choc frontal du véhicule automobile, les efforts générés lors d'un tel choc sont transmis à une structure du véhicule automobile, et notamment à sa caisse et au travers des longerons. Bien entendu, l'énergie du choc conduit à une déformation de certains de ces éléments.

[0005] Afin de satisfaire aux critères d'homologation et de garantir la sécurité des occupants du véhicule automobile, il est recherché de limiter, voire empêcher, toute intrusion dans l'habitacle. En particulier, il est donc recherché que la colonne de direction ne puisse pas pénétrer dans l'habitacle, ce qui pourrait entraîner des conséquences très grave sur l'intégrité physique du conducteur notamment.

[0006] Or, de manière connue, les colonnes de direction sont rigides afin de pouvoir transmettre en toute sécurité le couple produit par le conducteur au niveau du volant et contrôlé par le moteur électrique de direction assistée. Cette rigidité, souhaitée pour garantir une fiabilité de la colonne de direction durant son usage, peut cependant s'avérer pénalisante en cas de choc frontal de grande énergie, puisqu'une telle colonne direction, impactée par des composants du véhicule automobile situés en avant d'elle, peuvent pousser vers l'arrière ladite colonne de direction et l'amener à pénétrer dans l'habitacle. Il en résulte un mouvement de recul vers l'arrière de la colonne de

direction et un mouvement de remontée de ladite colonne de direction vers le visage du conducteur.

[0007] Comme évoqué précédemment, ces mouvements sont bien entendu non souhaités.

[0008] La présente invention a pour objet de proposer une nouvelle colonne de direction afin de répondre au moins en grande partie aux problèmes précédents et de conduire en outre à d'autres avantages.

[0009] Un autre but de l'invention est de réduire la pénétration de la colonne de direction dans l'habitacle du véhicule automobile en cas de choc frontal.

[0010] Un autre but de l'invention est de réduire les risques de blessure infligés au conducteur en cas de choc frontal.

[0011] Un autre but de l'invention est d'améliorer la sécurité des occupants de l'habitacle du véhicule automobile.

[0012] Selon un premier aspect de l'invention, on atteint au moins l'un des objectifs précités avec une colonne de direction pour véhicule automobile, la colonne de direction comportant (i) un barreau supérieur dont une extrémité libre est destinée à être fixée solidairement à un volant de direction, (ii) un barreau inférieur couplé au barreau supérieur par l'intermédiaire d'un cardan supérieur, (iii) un moteur électrique de direction assistée couplé au barreau inférieur par l'intermédiaire d'un cardan inférieur, le moteur électrique de direction assistée étant configuré pour générer un couple au niveau du barreau inférieur. Selon l'invention, la colonne de direction comporte en outre une zone frangible formant une amorce de rupture et configurée pour rompre en cas de choc – appliqué sur la colonne de direction – supérieur à une valeur seuil.

[0013] Dans le contexte de l'invention, le barreau supérieur et le barreau inférieur prennent la forme de portées cylindriques. Ils sont reliés entre eux au travers d'une liaison autorisant la transmission d'un couple, induit par le conducteur au moyen du volant de direction au niveau de l'extrémité supérieure de la colonne de direction. Plus particulièrement, la liaison entre le barreau supérieur et le barreau inférieur est ménagées par l'intermédiaire du cardan supérieur.

[0014] De manière analogue, le barreau inférieur et le moteur électrique de direction assistée sont reliés entre eux au travers d'une liaison autorisant la transmission d'un couple, par l'intermédiaire du cardan inférieur.

[0015] Le moteur électrique de direction assistée est un moteur configuré pour générer un couple moteur sur la colonne de direction et, in fine, sur les roues directrices du véhicule automobile, en fonction du couple initié par le conducteur au travers du volant de direction. Le moteur électrique de direction assistée est ainsi couplé en rotation à la colonne de direction, via le cardan inférieur.

[0016] Dans le contexte de l'invention, la zone frangible est une zone de rupture programmée de la colonne de direction, configurée pour rompre – au niveau de la zone

frangible, si un effort, par exemple de cisaillement ou de compression, appliqué à la colonne de direction et/ou à la zone frangible, dépasse la valeur seuil.

[0017] Bien entendu, la valeur seuil dépend des véhicules automobiles et/ou des contraintes de sécurité propres à chaque constructeur automobile, la présente invention n'étant pas limitée à l'une ou l'autre de ces valeurs seuil.

[0018] Ainsi, la colonne de direction conforme au premier aspect de l'invention permet, en cassant si un effort suffisamment fort est appliqué sur la colonne de direction ou sur la zone frangible, de rompre une chaîne de transmission des efforts résultant du choc frontal et d'éviter ainsi que la colonne de direction, au niveau de sa partie supérieure, ne soit déplacées vers ou dans l'habitacle. Consécutivement, la sécurité des occupants du véhicule automobile est accrue.

[0019] La colonne de direction conforme au premier aspect de l'invention comprend avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

[0020] - la zone frangible est située à proximité du cardan inférieur. Par proximité, on comprend que la zone frangible est située dans une plage s'étendant sur environ 50 cm au dessus et/ou en dessous du cardan inférieur. En effet, il est particulièrement avantageux de rompre la colonne de direction à proximité du moteur électrique de direction assistée pour éviter tout mouvement de la partie supérieure de la colonne de direction, incluant le barreau supérieur et le cardan supérieur ;

[0021] - la zone frangible prend la forme d'au moins une encoche s'étendant de part en part de la colonne de direction et selon une direction perpendiculaire au barreau inférieur. Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, l'au moins une encoche prend la forme d'un « trait de scie ». En d'autres termes, l'au moins une encoche prend la forme d'une gorge qui s'étend de manière rectiligne et tangentielle à une circonférence de la colonne de direction ;

[0022] - chaque au moins une encoche s'étend de manière rectiligne sur la colonne de direction ;

[0023] - la zone frangible comporte une première encoche située d'un premier côté de la colonne de direction, et une deuxième encoche située d'un deuxième côté de la colonne de direction. Cette configuration avantageuse permet de faciliter la rupture de la colonne de direction en cas de choc. De manière avantageuse, le première encoche et la deuxième encoche sont situées de manière diamétralement opposée l'une par rapport à l'autre, relativement à la colonne de direction ;

[0024] - la première encoche et la deuxième s'étendent parallèlement l'une par rapport à l'autre ;

[0025] - à titre d'exemple non limitatif, une profondeur de chaque au moins une encoche est

comprise entre 2 mm et 8 mm ;

[0026] - selon une première variante de réalisation, la zone frangible est située sur le cardan inférieur. Selon une deuxième variante de réalisation, la zone frangible est située sur un manchon de liaison lié solidairement au moteur électrique de direction assisté d'une part, et au cardan inférieur d'autre part. En d'autres termes, la zone frangible est située dans une zone de la colonne de direction comprise entre le moteur électrique de direction assistée et le cardan inférieur.

[0027] Selon un deuxième aspect de l'invention, il est proposé un ensemble de direction pour véhicule automobile, l'ensemble de direction comportant (i) une colonne de direction conforme au premier aspect de l'invention ou selon l'un quelconque de ses perfectionnements, et (ii) un dispositif impacteur situé en contrebas de la zone frangible, le dispositif impacteur étant configuré pour pouvoir impacter la colonne de direction en cas de choc, dans une zone située entre la zone frangible et le moteur électrique de direction assistée.

[0028] Dans le contexte de la présente invention, l'axe longitudinal, l'axe latéral et l'axe vertical sont définis relativement au véhicule automobile sur lequel l'ensemble de direction conforme au premier aspect de l'invention est destiné à être monté. Plus particulièrement, l'axe transversal s'entend comme une direction prise entre un côté latéral du véhicule automobile et un côté latéral opposé dudit véhicule automobile. En d'autres termes, l'axe transversal s'entend selon une direction qui s'étend depuis un côté passager du véhicule automobile vers un côté conducteur dudit véhicule automobile, ou réciproquement. Les adjectifs latéraux, intérieur et extérieur font référence à un tel axe transversal. En outre, l'axe longitudinal s'étend comme étant pris le long d'une direction qui s'étend d'avant en arrière ou d'arrière en avant du véhicule automobile. L'axe longitudinal est perpendiculaire à l'axe transversal. Les adjectifs frontaux, avant et arrière font référence à cet axe longitudinal. Enfin, l'axe vertical s'entend comme étant pris le long d'un axe qui s'étend depuis les roues du véhicule automobile et vers le toit dudit véhicule automobile, ou inversement, l'axe vertical étant simultanément perpendiculaire à l'axe transversal et à l'axe longitudinal. Les adjectifs dessus et dessous, ou inférieur et supérieur font référence à cet axe vertical.

[0029] Complémentairement, on définit aussi un axe d'extension propre dans le référentiel de la pédale, l'axe d'extension propre étant défini par la direction principale d'élongation de la colonne de direction, prise au niveau de la partie considérée, c'est-à-dire notamment tel que défini par la direction d'élongation du barreau inférieur ou du barreau supérieur.

[0030] Dans le contexte de l'invention, le dispositif impacteur est configuré pour percuter la colonne de direction, à proximité de la zone frangible et dans une zone située entre ladite zone frangible et le moteur électrique de direction assistée. Ainsi, le dispositif

impacteur permet de garantir la bonne sollicitation de la zone frangible et de générer les efforts nécessaires à la rupture de la colonne de direction au niveau de la zone frangible en cas de choc frontal sur le véhicule automobile dans lequel l'ensemble de direction conforme au deuxième aspect de l'invention est destiné à être monté.

[0031] L'ensemble de direction conforme au deuxième aspect de l'invention comprend avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

[0032] - selon une première variante de réalisation, le dispositif impacteur est fixé solidairement à un moteur du véhicule automobile ;

[0033] - selon une deuxième variante de réalisation, le dispositif impacteur est fixée solidairement à un élément structurel du véhicule automobile ;

[0034] - le dispositif impacteur est situé en avant de la colonne de direction, relativement à un axe longitudinal du véhicule automobile ;

[0035] - au moins une de l'au moins une encoche de la colonne de direction conforme au premier aspect de l'invention est située en regard du dispositif impacteur, afin de permettre une collaboration optimale entre la zone frangible et le dispositif impacteur, conduisant à la rupture souhaitée de la colonne de direction dans les conditions prédéterminée et telles que précisées précédemment ;

[0036] - le dispositif impacteur comporte une portée prismatique qui s'étend en direction de la colonne de direction. La portée prismatique forme ainsi un « bélier » configuré pour pouvoir percuter la colonne de direction en cas de choc frontal sur le véhicule automobile. La portée prismatique présente avantageusement une surface de percussion cylindrique et analogue à la colonne de direction ;

[0037] - le dispositif impacteur est formé d'un alliage métallique.

[0038] Selon un troisième aspect de l'invention, il est proposé un véhicule automobile comportant un ensemble de direction conforme au deuxième aspect de l'invention ou selon l'un quelconque de ses perfectionnements.

[0039] Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici.

[0040] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

[0041] [Fig.1] illustre une vue de profil d'un ensemble de direction conforme au deuxième aspect de l'invention ;

[0042] [Fig.2] illustre une vue de profil schématique de l'effet de l'ensemble de direction

illustré sur la [Fig.1];

[0043] [Fig.3] illustre une vue contextuelle d'un dispositif impacteur de l'ensemble de direction illustré sur la [Fig.1];

[0044] [Fig.4] illustre une vue de détail du dispositif impacteur illustré sur la [Fig.3] ;

[0045] [Fig.5] illustre une vue de profil d'un premier exemple d'une colonne de direction conforme au premier aspect de l'invention ;

[0046] [Fig.6] illustre une vue de détail du premier exemple de la colonne de direction illustrée sur la [Fig.5] ;

[0047] [Fig.7] illustre une vue de profil d'un deuxième exemple d'une colonne de direction conforme au premier aspect de l'invention ;

[0048] [Fig.8] illustre une vue de détail du deuxième exemple de la colonne de direction illustrée sur la [Fig.7].

[0049] Bien entendu, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

[0050] En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

[0051] Sur les FIGURES, les éléments communs à plusieurs FIGURES conservent la même référence.

[0052] Dans les FIGURES décrites ci-après, l'axe longitudinal, l'axe latéral et l'axe vertical sont définis relativement au véhicule automobile sur lequel la structure conforme au premier aspect de l'invention est destinée à être montée. Plus particulièrement, l'axe transversal s'entend comme une direction prise entre un côté latéral du véhicule automobile et un côté latéral opposé dudit véhicule automobile. En d'autres termes, l'axe transversal s'entend selon une direction qui s'étend depuis un côté passager du véhicule automobile vers un côté conducteur dudit véhicule automobile, ou réciproquement. Les adjectifs latéraux, intérieur et extérieur font référence à un tel axe transversal. En outre, l'axe longitudinal s'étend comme étant pris le long d'une direction qui s'étend d'avant en arrière ou d'arrière en avant du véhicule automobile. L'axe longitudinal est perpendiculaire à l'axe transversal. Les adjectifs frontaux, avant et arrière font référence à cet axe longitudinal. Enfin, l'axe vertical s'entend comme étant pris le long d'un axe qui s'étend depuis les roues du véhicule automobile et vers le toit dudit véhicule automobile, ou inversement, l'axe vertical étant simultanément

perpendiculaire à l'axe transversal et à l'axe longitudinal. Les adjectifs dessus et dessous, ou inférieur et supérieur font référence à cet axe vertical.

[0053] Complémentairement, on définit aussi un axe d'extension propre dans le référentiel de la pédale, l'axe d'extension propre étant défini par la direction principale d'élongation de la pédale, défini notamment par la direction d'élongation de la platine servant d'appui au pied du conducteur. Dans le contexte de l'intégration de la pédale dans le véhicule automobile, l'axe d'extension propre de la pédale est confondu ou sensiblement confondu avec l'axe longitudinal.

[0054] En référence aux FIGURES 1 et 5 à 8, l'invention concerne une colonne de direction 1 pour véhicule automobile, la colonne de direction 1 comportant :

[0055] - un barreau supérieur 11, de forme préférentiellement cylindrique, dont une extrémité libre 33 est destinée à être fixée solidairement à un volant de direction ;

[0056] - un barreau inférieur 12, de forme préférentiellement cylindrique, couplé au barreau supérieur 11 par l'intermédiaire d'un cardan supérieur 13. Le cardan supérieur 13 permet la transmission d'un couple, induit par le conducteur au moyen du volant de direction au niveau de l'extrémité supérieure de la colonne de direction 1, entre le barreau supérieur 11 et le barreau inférieur 12 ;

[0057] - un moteur électrique de direction assistée 5 couplé au barreau inférieur 12 par l'intermédiaire d'un cardan inférieur 14, le moteur électrique de direction assistée 5 étant configuré pour générer un couple au niveau du barreau inférieur 12. Le cardan inférieur 14 permet la transmission du couple généré par le moteur électrique de direction assistée 5, entre le barreau inférieur 12 et ledit moteur électrique de direction assistée 5 ;

[0058] - une zone frangible 6 formant une amorce de rupture et configurée pour rompre en cas de choc – appliqué sur la zone frangible 6 – supérieur à une valeur seuil. La zone frangible 6 est une zone de rupture programmée de la colonne de direction 1, configurée pour rompre – au niveau de la zone frangible 6 – si un effort, par exemple de cisaillement ou de compression, appliqué à la colonne de direction 1 et/ou à la zone frangible 6, dépasse la valeur seuil.

[0059] La valeur seuil dépend des véhicules automobiles et/ou des contraintes de sécurité propres à chaque constructeur automobile, la présente invention n'étant pas limitée à l'une ou l'autre de ces valeurs seuil.

[0060] Plusieurs exemples de réalisation sont illustrés dans les différentes FIGURES :

[0061] – dans les FIGURES 5 et 6, la zone frangible 6 est située à proximité du cardan inférieur 14, et plus particulièrement dans une zone située entre le cadran inférieur et le moteur électrique de direction assistée 5. En particulier, la zone frangible 6 est ici située au niveau d'un manchon de liaison 51 lié solidairement au moteur électrique de direction assisté d'une part, et au cardan inférieur 14 d'autre part. La zone frangible 6

prend la forme d'une encoche 66 s'étendant de part en part de la colonne de direction 1 et selon une direction perpendiculaire au barreau inférieur 12, c'est-à-dire perpendiculaire à un axe d'élongation propre de la colonne de direction 1 prise au niveau de la zone frangible 6. L'encoche 66 prend ici la forme d'un « trait de scie », c'est-à-dire d'une gorge qui s'étend de manière rectiligne et tangentielle à une circonférence de la colonne de direction 1 prise au niveau de la zone frangible 6. En d'autres termes, l'encoche 66 prend la forme d'un amincissement local 61 de matière, de sorte qu'une épaisseur d'une paroi formant la colonne de direction 1 soit, au niveau de la zone frangible 6 comprise entre 40% et 60% de l'épaisseur de ladite paroi, prise en dehors de ladite zone frangible 6. L'encoche 66 s'étend de manière rectiligne sur la colonne de direction 1. L'encoche 66 s'étend préférentiellement de manière transversale à la colonne de direction 1 et au véhicule automobile sur lequel ladite colonne de direction 1 est destinée à être implémentée. Selon un premier mode de réalisation, l'encoche 66 est située en regard d'un compartiment moteur, ladite encoche 66 étant située au niveau d'une face avant de la colonne de direction 1, relativement à l'axe longitudinal. Selon un deuxième mode de réalisation, l'encoche 66 est située en opposition du compartiment moteur, ladite encoche 66 étant située au niveau d'une face arrière de la colonne de direction 1, relativement à l'axe longitudinal ;

[0062] – dans les FIGURES 7 et 8, la zone frangible 6 est située sur le cardan inférieur 14. La zone frangible 6 prend la forme de deux encoches s'étendant chacune de part en part du cardan inférieur 14 et selon une direction perpendiculaire au barreau inférieur 12, c'est-à-dire perpendiculaire à un axe d'élongation propre de la colonne de direction 1 prise au niveau de la zone frangible 6. De manière plus particulière, la zone frangible 6 comporte une première encoche 66 située d'un premier côté de la colonne de direction 1, et une deuxième encoche 66 située d'un deuxième côté de la colonne de direction 1. De manière avantageuse, le première encoche 66 et la deuxième encoche 66 sont situées de manière diamétralement opposée l'une par rapport à l'autre, relativement à la colonne de direction 1 et au cardan inférieur 14. En outre, la première encoche 66 et la deuxième s'étendent parallèlement l'une par rapport à l'autre. Chaque encoche 66 prend la forme d'un amincissement local 61 de matière. A titre d'exemple non limitatif, une profondeur de chaque encoche 66 est comprise entre 2 mm et 8 mm. Chaque encoche 66 s'étend de manière rectiligne sur la colonne de direction 1. Chaque encoche 66 s'étend préférentiellement de manière transversale à la colonne de direction 1 et au véhicule automobile sur lequel ladite colonne de direction 1 est destinée à être implémentée, la première encoche 66 étant située en regard d'un compartiment moteur, c'est-à-dire au niveau d'une face avant de la colonne de direction 1, relativement à l'axe longitudinal, et la deuxième encoche 66 étant située en opposition du compartiment moteur, c'est-à-dire au niveau d'une face arrière de la colonne de

direction 1, relativement à l'axe longitudinal.

[0063] En référence à la [Fig.1], l'invention concerne aussi un ensemble de direction 2 comportant :

[0064] - une colonne de direction 1 telle que décrite précédemment dans l'une quelconque de ses variantes de réalisation ;

[0065] - un dispositif impacteur 3 situé en regard de la zone frangible 6, le dispositif impacteur 3 étant configuré pour pouvoir impacter et trancher la colonne de direction 1 au niveau de la zone frangible 6 en cas de choc.

[0066] Le dispositif impacteur 3 est configuré pour percuter la colonne de direction 1, à proximité de la zone frangible 6 et dans une zone située entre ladite zone frangible 6 et le moteur électrique de direction assistée 5. A cet effet, le dispositif impacteur 3 est situé en avant de la colonne de direction 1, relativement à un axe longitudinal du véhicule automobile. Le dispositif impacteur 3 est fixé solidairement à un élément structurel du véhicule automobile distinct de la colonne de direction 1 et/ou du moteur électrique de direction assistée 5, de sorte que, en cas de choc avant du véhicule automobile, le dispositif impacteur 3 puisse présenter un mouvement longitudinal relatif non nul par rapport à la colonne de direction 1, prise au niveau de la zone frangible 6. Préférentiellement, le dispositif impacteur 3 est fixé solidairement à un moteur du véhicule automobile.

[0067] Comme visible sur les FIGURES 3 et 4 le dispositif impacteur 3 comporte une embase 31 et une portée prismatique 32 qui s'étend en saillie depuis l'embase 31 et en direction de la colonne de direction 1, de sorte que l'une de l'au moins une encoche 66 de la colonne de direction 1 est située en regard du dispositif impacteur 3, afin de permettre la rupture souhaitée de la colonne de direction 1. A cet effet, le dispositif impacteur 3 comporte une portée prismatique 32 qui s'étend en direction de la colonne de direction 1. La portée prismatique 32 forme ainsi un « bélier » configuré pour pouvoir percuter la colonne de direction 1 en cas de choc frontal sur le véhicule automobile.

[0068] En synthèse, l'invention concerne une colonne de direction 1 comportant une zone frangible 6 permettant de dissocier un barreau supérieur 11 de la colonne de direction 1 d'un barreau inférieur 12 de ladite colonne de direction 1 en cas d'accident, et d'éviter ainsi une remontée de la colonne de direction 1 dans l'habitacle du véhicule automobile. Complémentairement, l'invention concerne un ensemble de direction 2 comportant la colonne de direction 1 précitée et un dispositif impacteur 3 permettant de rompre la colonne de direction 1 au niveau de la zone frangible 6.

[0069] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment, les différentes caractéristiques, formes, variantes et modes de

réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. En particulier toutes les variantes et modes de réalisation décrits précédemment sont combinables entre eux.

Revendications

[Revendication 1] Colonne de direction (1) pour véhicule automobile, la colonne de direction (1) comportant :
- un barreau supérieur (11) dont une extrémité libre (33) est destinée à être fixée solidairement à un volant de direction ;
- un barreau inférieur (12) couplé au barreau supérieur (11) par l'intermédiaire d'un cardan supérieur (13) ;
- un moteur électrique de direction assistée (5) couplé au barreau inférieur (12) par l'intermédiaire d'un cardan inférieur (14), le moteur électrique de direction assistée (5) étant configuré pour générer un couple au niveau du barreau inférieur (12) ;
caractérisé en ce que la colonne de direction (1) comporte une zone frangible (6) formant une amorce de rupture et configurée pour rompre en cas de choc – appliqué sur la colonne de direction (1) – supérieur à une valeur seuil.

[Revendication 2] Colonne de direction (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la zone frangible (6) est située à proximité du cardan inférieur (14).

[Revendication 3] Colonne de direction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la zone frangible (6) prend la forme d'au moins une encoche (66) s'étendant de part en part de la colonne de direction (1) et selon une direction perpendiculaire au barreau inférieur (12).

[Revendication 4] Colonne de direction (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la zone frangible (6) comporte une première encoche (66) située d'un premier côté de la colonne de direction (1), et une deuxième encoche (66) située d'un deuxième côté de la colonne de direction (1).

[Revendication 5] Colonne de direction (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la première encoche (66) et la deuxième encoche (66) s'étendent parallèlement l'une par rapport à l'autre.

[Revendication 6] Colonne de direction (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la zone frangible (6) est située sur le cardan inférieur (14).

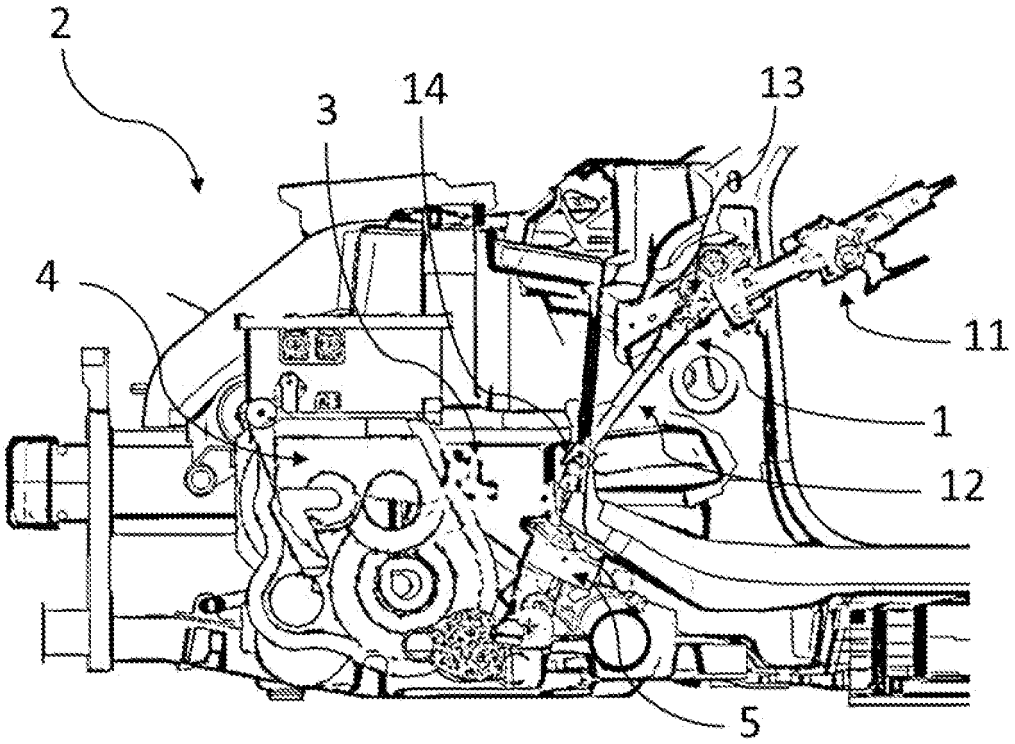
[Revendication 7] Colonne de direction (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la zone frangible (6) est située sur un manchon de liaison (51) lié solidairement au moteur électrique de direction assistée (5) d'une part, et au cardan inférieur (14) d'autre part.

[Revendication 8] Ensemble de direction (2) pour véhicule automobile, l'ensemble de

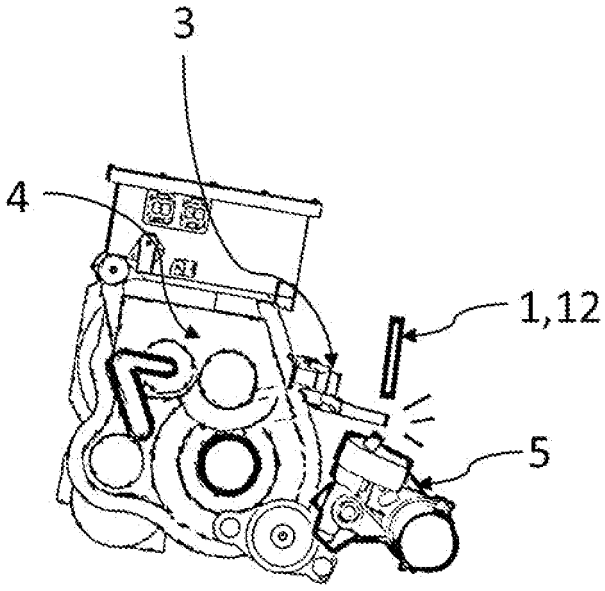
direction (2) comportant :
- une colonne de direction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes ;
- un dispositif impacteur (3) situé en contrebas de la zone frangible (6), le dispositif impacteur (3) étant configuré pour pouvoir impacter la colonne de direction (1) en cas de choc, dans une zone située entre la zone frangible (6) et le moteur électrique de direction assistée (5).

[Revendication 9] Véhicule automobile comportant un ensemble de direction (2) selon la revendication précédente.

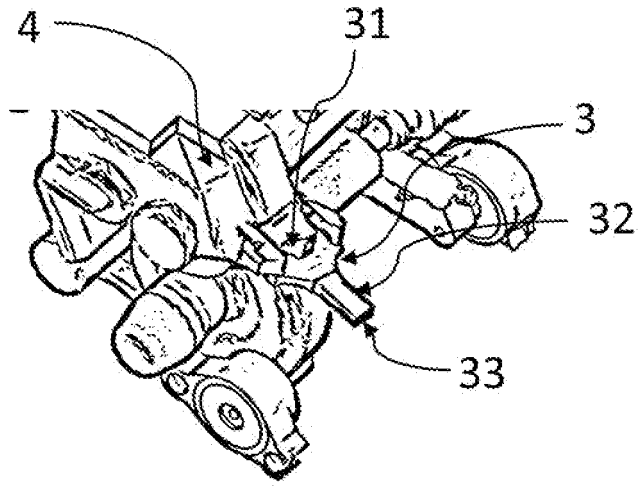
[Fig. 1]



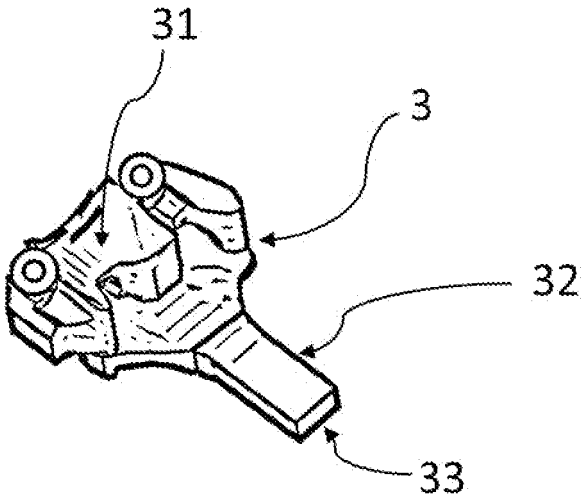
[Fig. 2]



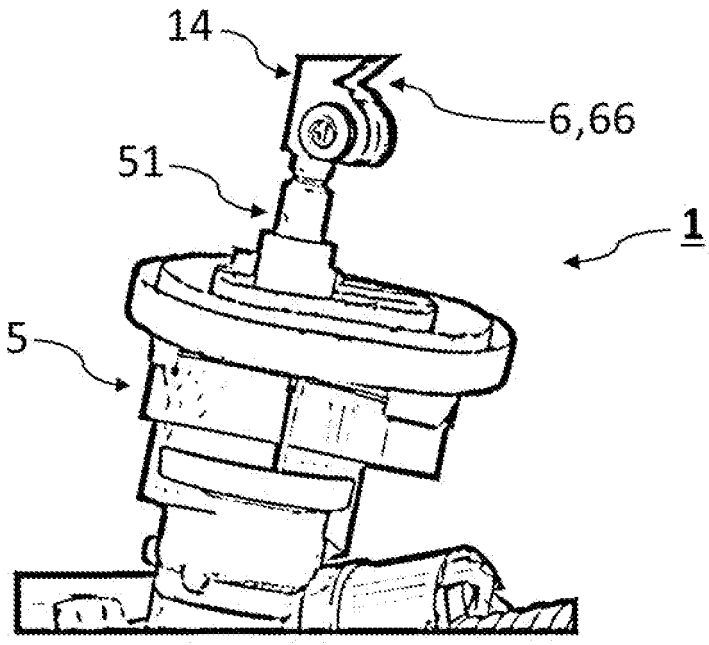
[Fig. 3]



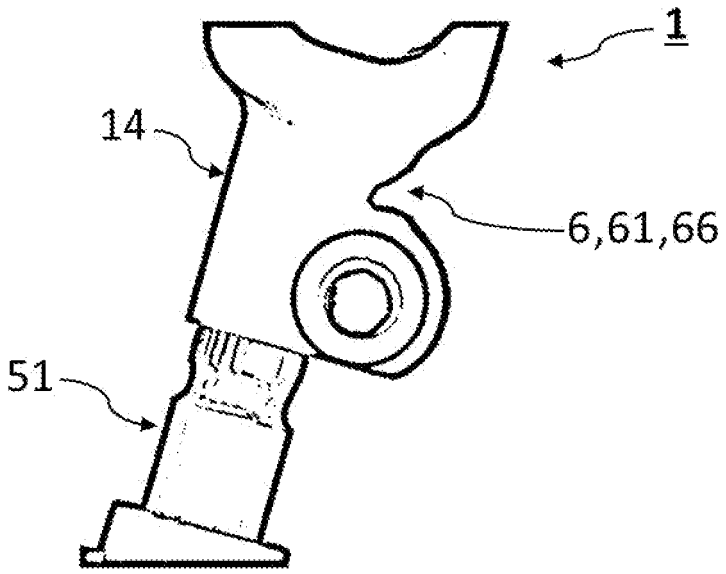
[Fig. 4]



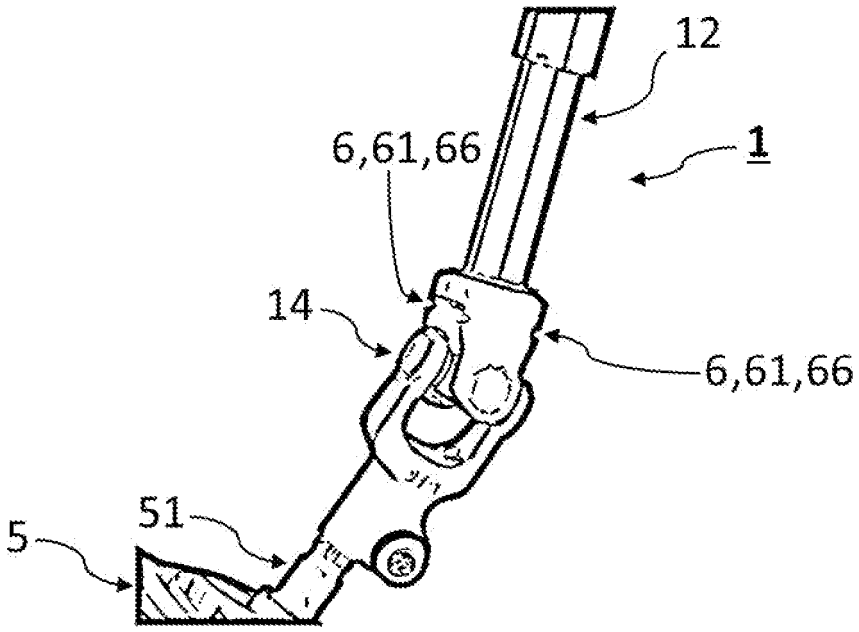
[Fig. 5]



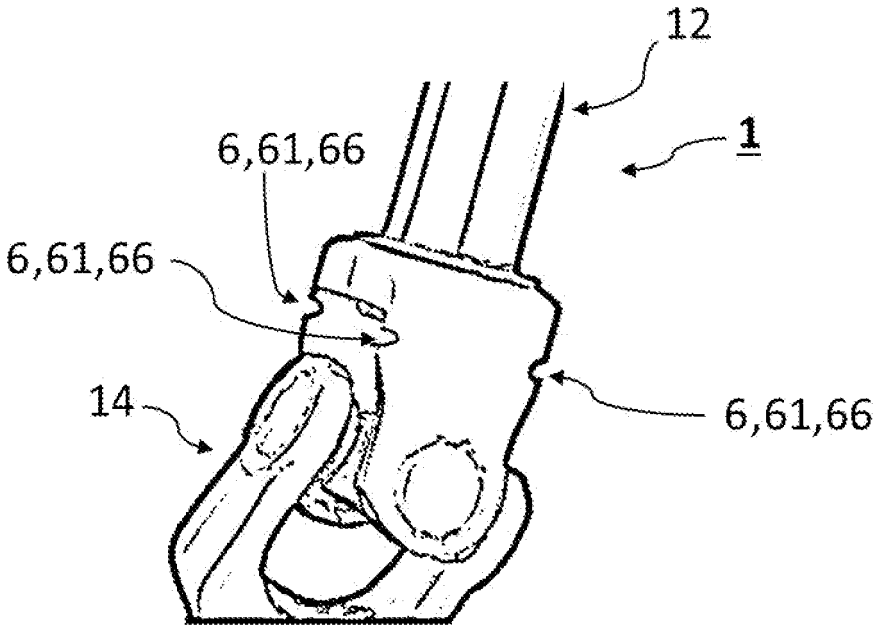
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 908493
FR 2205128

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2021/171119 A1 (SUGIURA YUSUKE [JP] ET AL) 10 juin 2021 (2021-06-10)	1-7	B62D1/16 B62D1/184
Y	* alinéa [0022]; figures 3,4 *	8,9	

X	US 2015/096824 A1 (HEURLIN FREDRIK [SE] ET AL) 9 avril 2015 (2015-04-09)	1	
Y	* alinéa [0045]; figures 1,2 *	8,9	
	* alinéa [0048] *		
	* alinéa [0051] *		

A	KR 2005 0122034 A (MANDO CORP [KR]) 28 décembre 2005 (2005-12-28)	1	
	* figure 1 *		

A	US 2014/174242 A1 (KOYAMA TAKESHI [JP]) 26 juin 2014 (2014-06-26)	7	
	* abrégé; figures 5A-7C *		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

B62D

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
17 janvier 2023	Pemberton, Paul

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2205128 FA 908493

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **17-01-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2021171119 A1	10-06-2021	CN 112918567 A	08-06-2021
		JP 2021088318 A	10-06-2021
		US 2021171119 A1	10-06-2021
US 2015096824 A1	09-04-2015	CN 104512455 A	15-04-2015
		EP 2857283 A1	08-04-2015
		US 2015096824 A1	09-04-2015
KR 20050122034 A	28-12-2005	AUCUN	
US 2014174242 A1	26-06-2014	CN 103732475 A	16-04-2014
		EP 2752356 A1	09-07-2014
		JP 5807775 B2	10-11-2015
		JP 2013047051 A	07-03-2013
		US 2014174242 A1	26-06-2014
		WO 2013031720 A1	07-03-2013